

## 2022年度 一般入試 A 日程

# 理 科〔物理基礎 化学基礎 化学 生物基礎〕

### 〔注 意 事 項〕

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
2. 問題冊子の出題科目、ページ等は、下表のとおりです。監督者の指示に従って確認下さい。

出題科目	大問題番号	ページ	受験対象
物理基礎	I ~ V	1 ~ 13	医療保健学部 薬学部(2教科型)
化学基礎	I ~ III	15 ~ 29	医療保健学部 薬学部(2教科型) 看護学部
化学基礎・化学	I ~ V	31 ~ 50	薬学部(3教科型)
生物基礎	I ~ IV	53 ~ 69	医療保健学部 薬学部(2教科型) 看護学部

3. 解答用紙はマーク・シート1枚です。
4. 問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせ下さい。
5. マークは、マーク・シートに記載してある「記入上の注意」をよく読んだうえで、正しくマーク下さい。
6. 受験番号及び氏名は、マーク・シートの所定欄に正確に記入し、また受験番号欄の番号を正しくマーク下さい。
7. 監督者の指示があつてから、マーク・シートの左上部にある「科目欄」に受験する科目名を記入下さい。
8. 問題冊子の中にある余白ページを下書き用紙として利用してもかまわない。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰り下さい。

# 生物基礎

(60分 100点)

Ⅰ 細胞に関する次の文 (A, B) を読み, 以下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。  
(25点)

A 生物のからだの基本単位は細胞であるが, 細胞によって形や大きさは異なっている。高校の生物基礎の授業で, いろいろな細胞を光学顕微鏡で観察することにした。次のア～エの文は, 観察した細胞の特徴をまとめたものであり, ア～エで述べられた細胞は下の【 】内の生物の細胞である。

ア 浅漬けの漬物汁の中に含まれる細胞を観察すると, 大きさの異なる2種類の細胞が観察できた。大きい細胞には核があり, 小さい細胞には核がなかった。大きい細胞は小さい細胞の5倍程度大きく見えた。

イ 水の中の生物を観察していると, 細長い緑色をした生物が観察できた。

ウ 細胞の表面に短い毛がたくさん存在して動いている細胞が観察できた。肉眼でも動くのが確認できる程度であった。

エ 1本の長い毛が伸びて動いている緑色の細胞が観察できた。

【アオミドロ, ゾウリムシ, 乳酸菌, ミドリムシ, 酵母】

〔問1〕 【 】内の5種類の生物のうち, 独立栄養生物は何種類あるか。最も適切なものを, 次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。

① 1種類

② 2種類

③ 3種類

④ 4種類

⑤ 存在しない

〔問2〕 【 】内の5種類の生物のうち、原核細胞からなる生物はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 2

- ① アオミドロ                      ② ゾウリムシ                      ③ 乳酸菌  
④ ミドリムシ                      ⑤ 酵母

〔問3〕 ゾウリムシ、乳酸菌、酵母について、細胞の大きさが大きいものから順に並べられたものとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 3

大きい	→	小さい
① ゾウリムシ	→	乳酸菌 → 酵母
② ゾウリムシ	→	酵母 → 乳酸菌
③ 乳酸菌	→	ゾウリムシ → 酵母
④ 乳酸菌	→	酵母 → ゾウリムシ
⑤ 酵母	→	ゾウリムシ → 乳酸菌
⑥ 酵母	→	乳酸菌 → ゾウリムシ

〔問4〕 ゾウリムシと酵母の細胞は、ア～エの文中のどの細胞か。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つずつ選びマークしなさい。

ゾウリムシ 4      酵母 5

- ① アの核がある細胞                      ② アの核がない細胞  
③ イの細胞                                  ④ ウの細胞  
⑤ エの細胞

B ヒトのからだは何十兆個もの細胞から構成されており、細胞の種類は約 200 種類程度存在する。

一個体をもつ体細胞の染色体にあるゲノムは等しいが、細胞の形や大きさは異なっている。また、細胞内に存在する物質や発達している構造にも違いがある。次のオ～クはそれらの細胞について説明したものである。

オ 円盤状の細胞で体積あたりの表面積が大きいいため、細胞内の物質と酸素が結合しやすい。

カ 細胞膜の一部が多数の突起状になっており、食物として取り入れた栄養を吸収する効率が高い。

キ 細胞膜の一部が多数の突起状になっており、ろ過された物質を再吸収する効率が高い。

ク 細胞の形が不定形で、細胞膜が突出している。細胞表面で提示した病原体の情報を他の細胞に伝えやすい。

〔問 5〕 オの細胞に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から 1 つ 選びマークしなさい。

- ① 細胞内には核やミトコンドリアが存在する。
- ② 血液の中に存在する細胞で、白色をしている。
- ③ 細胞内にアルブミンが多く存在している。
- ④ 変形しやすい構造は毛細血管内を通るのに都合がよい。
- ⑤ 多くの酸素と結合しているとき、暗赤色をしている。

〔問6〕 カとキの細胞は構造が似ており、それぞれ物質の吸収効率が高まるような構造をしている。それぞれどの器官に存在する細胞であると考えられるか。細胞の説明をもとに予想し、その組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 7

- |   | カ  | キ  |
|---|----|----|
| ① | 小腸 | 肝臓 |
| ② | 小腸 | 腎臓 |
| ③ | 小腸 | 肺  |
| ④ | 肺  | 肝臓 |
| ⑤ | 肺  | 腎臓 |
| ⑥ | 肺  | 小腸 |

〔問7〕 クの細胞が提示した病原体の情報を認識する細胞はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 8

- |       |           |        |
|-------|-----------|--------|
| ① B細胞 | ② マクロファージ | ③ NK細胞 |
| ④ T細胞 | ⑤ 好中球     |        |

Ⅱ 細菌とウイルスに関する次の会話文を読み、以下の〔問1〕～〔問8〕に答えなさい。(25点)

ケンさんとタロウさんが生物基礎で学んだ細菌とウイルスについて会話している。

ケン：いままで病原体の細菌やウイルスは同じようなものだと思っていたけれど、ずいぶん違うものなんだね。

タロウ：そうだね。まず、ア細菌は細胞でできているけれど、ウイルスは細胞でできていないんだね。大きさもウイルスは細菌より、かなり小さいね。

ケン：細菌はイ光学顕微鏡で観察できるけれど、ウイルスは光学顕微鏡では観察できないことからわかるね。

タロウ：一般に、生物といえば、自己増殖することができる、代謝能がある、細胞でできているなどの共通した特徴があるけれど、ウイルスはどうだろう。

ケン：ウイルスは（ウ）。代謝能といえば、ウイルスにはエATPの合成はできないよね。

タロウ：そうだね。それから、オウイルスは遺伝物質としてDNAをもつとは限らないよ。例えば、カヒト免疫不全ウイルス（HIV）は、遺伝物質にRNAをもつね。そういえば、話題になっているコロナウイルスもRNAをもつね。

ケン：キRNAを遺伝物質としてもっているウイルスは、生物の遺伝情報の流れであるセントラルドグマが成立しないことがあるらしいよ。

タロウ：そうなんだ。ウイルスはやっかいな病原体になることもあるけれど、ハーシーとチェイスの実験はウイルスの特徴をうまく利用したおかげで（ク）。

ケン：そうだね。



〔問 4〕 下線部エについて、生物の ATP の合成と分解に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から 1 つ選びマークしなさい。 12

- ① 光合成の過程では、ATP の分解だけが起こる。
- ② 光合成の過程では、ATP の合成と分解が起こる。
- ③ 光合成の過程では、ATP の合成だけが起こる。
- ④ 呼吸の過程では、ATP の分解だけが起こる。
- ⑤ 物質の合成や筋収縮では、ATP の合成だけが起こる。

〔問 5〕 下線部オについて、ウイルスには、遺伝物質の違いによって次のような 4 種類のタイプのものが存在する。これらの 4 種類のウイルスを区別する方法として最も適当であると考えられるものを、下の①～⑤の中から 1 つ選びマークしなさい。 13

(4 種類のウイルスのタイプ)

- 1 本鎖 DNA を遺伝物質としてもつウイルス
- 2 本鎖 DNA を遺伝物質としてもつウイルス
- 1 本鎖 RNA を遺伝物質としてもつウイルス
- 2 本鎖 RNA を遺伝物質としてもつウイルス

- ① 糖の種類を調べると、4 種類とも区別ができる。
- ② 塩基の種類を調べると、4 種類とも区別ができる。
- ③ リン酸の数と塩基の数を調べると、4 種類とも区別ができる。
- ④ 塩基の種類と数を調べると、4 種類とも区別ができる。
- ⑤ リン酸の数と糖の種類と数を調べると、4 種類とも区別ができる。

〔問6〕 下線部カについて、HIVに感染したときに関連が深い症状や病名として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 14

- ① 拒絶反応                      ② 自己免疫疾患                      ③ 日和見感染  
④ アレルギー反応                      ⑤ アナフィラキシーショック

〔問7〕 下線部キについて、ウイルスの感染後に起こる次の反応（a～d）のうち、セントラルドグマの流れに合わないものはどれか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 15

- a RNA → DNA                      b RNA → RNA  
c DNA → RNA                      d RNA → タンパク質

- ① a, b                      ② a, c                      ③ a, d  
④ b, c                      ⑤ b, d                      ⑥ c, d

〔問8〕 文中の空欄（ク）に入る文として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 16

- ① 生物のからだは細胞からできていることを確認できた  
② DNAが二重らせん構造であることを確認できた  
③ DNAが形質転換因子であることを確認できた  
④ DNAが遺伝子の本体であることを確認できた  
⑤ DNAの複製方法を確認できた

Ⅲ 血糖濃度の調節に関する次の文 (A, B) を読み、以下の〔問1〕～〔問8〕に答えなさい。(25点)

A グルコースはヒトの呼吸基質として重要な物質で、血液中のグルコース濃度（血糖濃度）が一定以下になると（ア）の症状が現れる。これらを防ぐためにも、血糖濃度は、一定の範囲に保たれるように調節されている。血糖濃度の低下は、視床下部で感知され、交感神経を介してすい臓のランゲルハンス島のA細胞や副腎髄質に作用し、それぞれ（エ）の分泌が促進される。これらのホルモンにより、肝臓でのグルコースの生成が促進される。また、副腎皮質からは、糖質コルチコイドが分泌され、血糖濃度を高めるために、タンパク質を分解し、糖新生が促進される。

〔問1〕 文中の空欄（ア）に入る文として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 

17
----

- ① 肝臓の機能が低下し、体内のアンモニア濃度の上昇など
- ② 肝臓のはたらきが調節できず、体温の異常上昇など
- ③ 脳の機能が低下し、顔面蒼白や意識喪失など
- ④ 脳が過剰にはたらき、活動が活発になるなど
- ⑤ 腎臓の機能が低下し、血圧の上昇など

〔問2〕 下線部イについて、健康なヒトの血糖濃度は、ほぼどの程度か。最も近い値を、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 

18
----

- ① 1 mg / 血液 1 mL
- ② 10 mg / 血液 1 mL
- ③ 100 mg / 血液 1 mL
- ④ 1 g / 血液 100 mL
- ⑤ 10 g / 血液 100 mL
- ⑥ 100 g / 血液 100 mL

〔問3〕 下線部ウについて、視床下部と交感神経のはたらきに関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 19

- ① 視床下部は、成長ホルモンやバソプレシンを分泌する。
- ② 視床下部には、体温の変化を感知するしくみがある。
- ③ 視床下部には、パラトルモンの分泌を調節するしくみがある。
- ④ 交感神経には、瞳孔を縮小させるはたらきがある。
- ⑤ 交感神経には、胃や腸などの消化器官のはたらきを促進させるはたらきがある。

〔問4〕 文中の空欄（エ）に当てはまるホルモン名として最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 20

- ① チロキシンやアドレナリン      ② アドレナリンやバソプレシン
- ③ グルカゴンやアドレナリン      ④ チロキシンやバソプレシン
- ⑤ チロキシンやグルカゴン      ⑥ バソプレシンやグルカゴン

〔問5〕 下線部オについて、糖質コルチコイドの血中濃度の調節にはフィードバックによる調節がはたらいている。副腎皮質の機能が低下すると、どのような変化が起こるか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 21

- ① 副腎皮質刺激ホルモンの分泌量が減少する。
- ② 副腎皮質刺激ホルモンの分泌量が増加する。
- ③ 視床下部の機能が低下する。
- ④ 脳下垂体前葉の機能が低下する。
- ⑤ 甲状腺のはたらきが上昇する。

B 食事などにより血糖濃度が上昇すると、すい臓のランゲルハンス島の B 細胞からインスリンが分泌される。インスリン受容体が存在する代表的な標的細胞は カ肝細胞、筋細胞、脂肪細胞などで、キそれぞれは、血糖濃度が低下するようにはたらく。血糖濃度の調節がうまくいかず、高血糖状態が続く病気に糖尿病がある。糖尿病には ク1型糖尿病と2型糖尿病がある。

〔問6〕 下線部カについて、肝細胞にはいろいろなホルモンの受容体がある。どのようなホルモンの受容体があるか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 

22
----

- ① バソプレシン                      ② ビリルビン                      ③ パラトルモン  
④ 鉱質コルチコイド              ⑤ チロキシン

〔問7〕 下線部キについて、脂肪細胞における血糖濃度を低下させるしくみとして最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 

23
----

- ① 細胞内での脂肪の分解を高める。  
② 細胞内でのグリコーゲンの分解を高める。  
③ 細胞内でのグリコーゲンの合成を高める。  
④ 細胞内へのグルコースの取り込みを高める。  
⑤ 細胞外へのグルコースの放出を高める。

〔問 8〕 下線部クについて、2種類の糖尿病をどのようなことで区別できるか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 24

- ① インスリンを投与しても効果がないときは、1型糖尿病であると予想できる。
- ② 体内のインスリン濃度が高い状態が続いているときは、2型糖尿病であると予想できる。
- ③ 体内のインスリン濃度が低い状態が続いているときは、1型糖尿病であると決定できる。
- ④ 標的細胞がインスリン受容体をもたないときは、1型糖尿病であると予想できる。
- ⑤ 標的細胞が過剰にインスリン受容体をもつときは、2型糖尿病であると予想できる。

Ⅳ 日本における植生の遷移に関する次の文 (A, B) を読み, 以下の〔問1〕～〔問5〕に答えなさい。(25点)

A ある地域の植生が, 長い年月をかけて変化していくことを遷移という。遷移は, そのはじまりの状態によって, ア一次遷移と二次遷移に分けられる。

一次遷移は, イ裸地や荒原から極相林に達するまでに500年以上かかることがある。長い年月をかけて変化する様子を, ウ短期間で調べる方法がある。

〔問1〕 下線部アについて, 一次遷移と二次遷移に関する記述として最も適切なものを, 次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 

25
----

- ① 一次遷移の先駆種は, 耐陰性が高いものが多い。
- ② 一次遷移の先駆種は, 土壌深く根をはるものが多い。
- ③ 一次遷移の先駆種は, 土壌の温度変化に弱いものが多い。
- ④ 山火事後や耕作放棄の土地では, 二次遷移が見られる。
- ⑤ 二次遷移の極相林は, 陽樹林であることが多い。

〔問2〕 下線部イについて, 次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 一次遷移の初期でもヤシャブシやオオバヤシャブシのような樹木を観察することができる場合がある。これらの植物が遷移の早い時期に出現できる理由として最も適切なものを, 次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。

26
----

- ① 栄養分が少ない土地で, 細菌から栄養分を得るので。
- ② 水分が少ない土地で, 細菌から水分を得るので。
- ③ 風で飛ぶ軽い種子をたくさんつくるので。
- ④ 栄養分が少ない土壌のほうが生育に適している。
- ⑤ コケ植物などより遷移初期の土壌に適している。

- (2) 次の図1は、日本で見られる一次遷移の過程のある時期を示したものである。この図の状態はいつの時期のものと考えられるか。最も適当なものを、下の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。

27

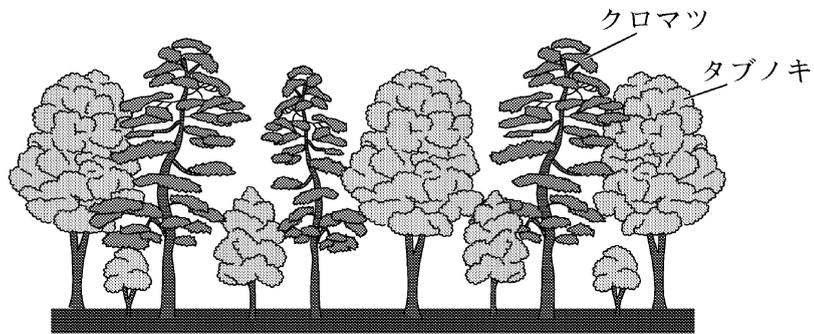


図1

- ① 陽樹林となったばかりの初期の時期
- ② 陽樹林が最も発達した時期
- ③ 陽樹林から陰樹林に移行する時期
- ④ 陰樹林になった時期
- ⑤ 陰樹林が別の種類の陰樹林に変化する時期

- (3) 遷移の過程において、(2)の状態が観察できる場所には、どのようなバイオームが成立するか。そのバイオームの名称として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。

28

- |        |          |        |
|--------|----------|--------|
| ① 照葉樹林 | ② 針葉樹林   | ③ 夏緑樹林 |
| ④ 硬葉樹林 | ⑤ 亜熱帯多雨林 |        |

〔問3〕 下線部ウの方法で、一次遷移を調査する場所として伊豆諸島の伊豆大島や三宅島は適した島である。遷移の調査に適している理由として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 

29
----

- ① 種子の供給場所が近くに存在しないから。
- ② 台風によるかく乱をしばしば受けるから。
- ③ 植物の種類は多様であるが、生息する動物の種数は少ないから。
- ④ 他の場所より遷移の進行が速く、極相に達しやすいから。
- ⑤ 年代のわかっている火山の噴火が過去に何度も起こっているから。

B 一般に、日本の極相林は陰樹林であるが、森林が部分的に破壊されるギャップでは陽樹の成長を観察することもできる。次の図2は、陰樹と陽樹の幼木の時間あたりの二酸化炭素吸収速度を示した光合成曲線であり、A植物とB植物のうち、一方が陰樹、もう一方が陽樹である。

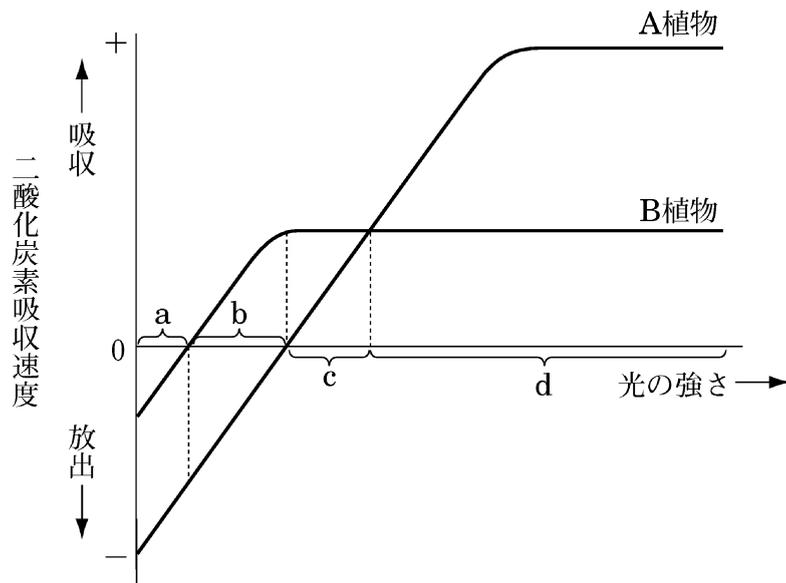


図2

[問4] 図2において、森林のギャップでない場所の林床の照度は、どの程度であると考えられるか。最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。ただし、林床に当たる光の強さは一定とし、光が当たらないときの影響は考えなくてよい。 30

- ① a                      ② b                      ③ c                      ④ d

〔問5〕 ギャップにおいて、次のような変化が見られたとき、その場所の林床の照度は図2においてどの程度であると考えられるか。最も適当なものを、下の①～④の中から1つずつ選びマークしなさい。ただし、林床に当たる光の強さは一定とし、光が当たらないときの影響は考えなくてよい。

陽樹と陰樹の両方が成長したが、陰樹のほうが成長速度が大きかった。

31

陽樹と陰樹の両方が成長したが、陽樹のほうが成長速度が大きかった。

32

① a

② b

③ c

④ d